

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ПОСТОЯННОГО ПОТЕНЦИАЛА СМЕЩЕНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА MoN/CrN С РАЗНОЙ ТОЛЩИНОЙ СЛОЕВ

Постельник А. А., Мейлехов А.А., Соболев О. В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В последнее время активно разрабатываются и внедряются в производство новые материалы для режущих инструментов и этим обусловлено большое внимание, которое уделяется защите от износа поверхностного слоя инструмента. Уже считается доказанным тот факт, что покрытия способны увеличить производительность инструмента и повысить качество обработанной поверхности. Одним из наиболее перспективных направлений повышения рабочих характеристик инструментов является нанесение на его поверхность многослойных структур с наноразмерной толщиной слоев. При этом чередованием двух или более слоев материала можно в значительной степени изменять свойства системы, в результате достигая повышения вязкости разрушения материала. В качестве слоев в такой системе перспективным может быть соединение MoN с высокими механическими свойствами и CrN, который хорошо дополняет систему для повышения износостойкости.

Образцы были получены вакуумно-дуговым методом на модернизированной установке «Булат-6». Осаждение осуществлялось из двух источников (Mo и Cr) при непрерывном вращении закрепленных образцов со скоростью 8 об./мин. Фазово-структурный анализ проводился методом рентгеновской дифрактометрии в излучении $\text{Cu-K}\alpha$. Твердость измерялась методом микроиндентирования с алмазной пирамидкой Виккерса в качестве индентора при нагрузках 25, 50 и 100 г. Определение адгезионной и когезионной прочности, стойкости к царапанию и выяснение механизма разрушения покрытий выполнялось с применением скретч-тестера Revetest.

При исследовании влияния высоковольтного постоянного потенциала смещения, давления азотной атмосферы и толщины слоев на фазовый и элементный составы, структуру и механические свойства композиционных многослойных покрытий MoN/CrN, полученных вакуумно-дуговым испарением в атмосфере азота установлено, что уменьшение толщины слоев от 200 до 15 нм при практически неизменном фазовом составе приводит к снижению твердости с 34 до 13 ГПа, что можно связать с повышением удельного вклада неравновесных границ. При меньшей толщине слоев, около 5 нм, происходит увеличение твердости, а адгезионная прочность достигает высокого значения (187,17 Н) критической точки разрушения покрытия. Полученные результаты объясняются повышением прочности материала при блокировании дислокационных источников пластического сброса в результате перехода к нанометровому размеру кристаллитов и низкой проницаемости межслоевых границ.